

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-048248

(43)Date of publication of application : 18.02.1992

(51)Int.Cl.

G01N 21/88
G06F 15/62
H01L 21/66
H04N 7/18
H05K 3/34

(21)Application number : 02-157748

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.06.1990

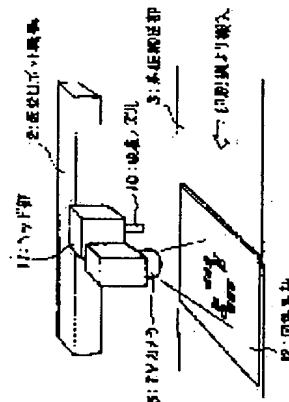
(72)Inventor : KATO HIROYASU
KADOYA TADAAKI
OKUBO SHIGETO
HONMA MAKOTO

(54) CREAM SOLDER PRINTING AND INSPECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the generation of defects and to improve a yield by analyzing the image data before parts are mounted on a circuit board printed with cream solder and deciding the normal/defective condition of the cream solder printing.

CONSTITUTION: The images of the circuit patterns of the circuit board 12 are picked up by a TV camera 5 and the image data of the region of the circuit board 12 where the cream solder is presumed to be printed is taken into an image data analyzing section 7. The taken-in image data of the region of the circuit board 12 where the cream solder is presumed to be printed is investigated and the defect is detected from the degree of the presence or absence of the information indicating the presence of the circuit pattern therein. The ordinary operation to transfer the parts is started when the absence of the defect is decided. Then, the defective cream solder - printed circuit board having the high probability of generating the defect after the mounting of the parts is eliminated before the mounting of the parts and the high yield of production is maintained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-48248

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月18日

G 01 N 21/88

F

2107-2 J

J

2107-2 J

G 06 F 15/62

4 0 5

A

8419-5 L ※

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑮ 発明の名称 クリームはんだ印刷検査装置

⑯ 特 願 平2-157748

⑰ 出 願 平2(1990)6月18日

⑱ 発 明 者 加 藤 裕 康 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

⑲ 発 明 者 角 家 忠 明 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

⑳ 発 明 者 大 久 保 成 人 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

㉑ 発 明 者 本 間 誠 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

クリームはんだ印刷検査装置

2. 特許請求の範囲

1. 回路基板の回路パターンの所定の部分に電子部品搭載用のクリームはんだを印刷するクリームはんだ印刷装置において、上記回路パターンの所定の部分を画像データとして取り込む撮像手段と、該画像データを解析して上記回路パターンの所定の部分に対するクリームはんだの印刷状態を検出する画像データ解析手段とを設け、該画像データ解析手段による画像データの解析結果に基づいて上記クリームはんだ印刷の良否判定を行なうように構成したことを特徴とするクリームはんだ印刷検査装置。

2. 請求項1の発明において、上記クリームはんだ印刷の良否判定が、上記回路基板の回路パターン部とクリームはんだ塗布部との間での光反射率の違いに起因する上記画像データのレベル差に基づいて行なわれるように構成したことを

特徴とするクリームはんだ印刷検査装置。

3. 請求項1の発明において、上記撮像手段が、電子部品を回路基板の所定の位置に自動的に位置決め搭載する電子部品搭載装置におけるロボット機構の可動部材に取り付けられていることを特徴とするクリームはんだ印刷検査装置。

4. 請求項1の発明において、上記クリームはんだ印刷の良否判定結果に応じて、不良と判定された回路基板を選別するように構成したことを特徴とするクリームはんだ印刷検査装置。

5. 請求項1の発明において、上記画像データ解析手段による画像データの解析結果に基づいてクリームはんだ印刷のずれ量を算定し、この算定結果に応じてクリームはんだ印刷位置を修正するよに構成したことを特徴とするクリームはんだ印刷検査装置。

6. 請求項3の発明において、上記画像データ解析手段による画像データの解析結果に基づいてクリームはんだ印刷のずれ量を算定し、この算定結果に基づいて上記電子部品の搭載位置を補

正するように構成したことを特徴とするクリームはんだ印刷検査装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ロボット機構を利用して回路基板に電子部品を自動的に搭載して行く、マウンタなどと呼ばれている電子部品搭載装置におけるクリームはんだ印刷装置に係り、特に高密度の回路パターンを有する回路基板にリード数の多いICなどの面付電子部品を搭載する電子部品搭載装置と組合せて使用するのに好適なクリームはんだ印刷の検査装置に関する。

(従来の技術)

近年、ICなどの電子部品（以下、単に部品という）では、そのリード数の増加とリード配列の高密度化が著しく、ロボット機能を用いた電子部品搭載装置の搭載位置決め精度の向上についても厳しい要求が与えられるようになってきている。

そこで、このような背景を反映して、表面実装部品の搭載については、回路基板（プリント回路

基板のこと、以下、単に基板という）に予め設けられている位置合わせ用のマークやフットマーク（部品のリードが半田付けされる部分のパターン）と、ロボットの可動部材に吸着などにより保持した部品のリード位置とを画像データとして取り込み、これらのデータに基づいて回路基板やその回路パターンの位置と、部品の保持位置を認識し、この認識結果により搭載位置を補正することにより、必要とする搭載位置決め精度が確保されるようにした装置が提案されるようになってきており、その一例を特開昭60-19000号公報に見ることが出来る。

ところで、このような、表面実装部品を対象とした電子部品搭載装置では、その部品搭載に先立って、上記した基板面のフットマークにクリームはんだを塗布する必要があり、このため、従来から、このような電子部品搭載装置では、その前工程部にクリームはんだ印刷装置が設置されていた。（発明が解決しようとする課題）

上記従来技術は、クリームはんだ印刷後の基板

の状態については特に配慮がされておらず、クリームはんだ印刷工程を終えた基板は、そのまま次の部品搭載工程に送りこまれ、部品が搭載されていた。

このため、従来技術では、基板のフットパターンとクリームはんだの印刷された位置とにずれがあったり、その印刷されたクリームはんだの印刷量に過不足があった場合でも、リフロー工程を経て部品搭載処理を終えてから、それが結果としてはんだ付け不良として現われてからしか検出できず、不良修正に多大の時間や労力を要したり、部品が実装された基板ごと不良廃棄しなければならぬという問題があった。

本発明の目的は、クリームはんだ印刷の適否による不良発生を無くし、電子部品搭載装置の歩留まり低下と、製品コストとが十分に抑えられるようにしたクリームはんだ印刷検査装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明は、撮像手段

を用い、クリームはんだが印刷された基板から、それに部品を搭載する前の画像データを取り込み、この画像データの解析により、クリームはんだ印刷の良否判定が部品搭載前に得られるようにしたものである。

これを、本発明の実施例に即して説明すると、本発明の或る実施例によれば、基板面を撮像するテレビカメラと、このテレビカメラを基板の任意の位置に移動させるロボット機構を設け、基板のクリームはんだ印刷面に予め設定してある測定線に沿った輝度データを取り込み、クリームはんだ塗布部とフットパターン露出部とに存在する光反射率の違いを輝度変化により検出し、クリームはんだ印刷の良否が部品搭載前に判定できるようにしたのである。

また、別の実施例によれば、上記した良否判定の結果に応じて、不良と判定された基板を部品搭載工程から外したり、その不良の内容を、あらかじめ定められたエラーメッセージにより表示したりする手段を設けたものである。

さらに別の実施例によれば、上記した良否判定の結果をクリームはんだ印刷工程での印刷位置制御や、部品搭載工程での搭載位置制御に反映させるようにしたものである。

〔作用〕

基板にクリームはんだが印刷されたあと、部品が搭載される前に、その部品搭載面の撮像結果から判定するため、クリームはんだの印刷状態が正確に把握でき、印刷ずれや塗布量の過不足を含めた定量的な検出が可能になるので、信頼性の高い良否判定を容易に得ることができる。

〔実施例〕

以下、本発明によるクリームはんだ印刷検査装置について、図示の実施例により詳細に説明する。

第2図は、本発明を電子部品搭載装置に組合せて構成した場合の一実施例で、図において、1は電子部品搭載装置(マウンタ)全体を表わし、2は部品搭載用の直交ロボット機構、3は基板搬送部、4は部品供給部、5、6はTVカメラ(テレビジョンカメラ)、7は画像データ解析部、8は制御

きをする。

一方、TVカメラ6は、装置の上面に上向きに取付けられ、これから基板に搭載するため、直交ロボット機構2のヘッドにより吸着された部品を、所定の位置で下方から撮像し、そのヘッドに対する吸着位置の確認に役立つ画像データを取り込む働きをする。

画像データ解析部7は、TVカメラ5、6からの画像データを解析し、所定のデータ処理を実行するものであるが、その動作の詳細は後述する。

制御部8は、上記した直交ロボット機構2や基板搬送部3の動作も含め、部品搭載に必要な装置全体の制御を実行する。

マウンタ操作部9は、装置の動作開始、停止などの操作に必要なスイッチ類や、動作監視に必要な表示器などを備えたものである。

第3図はTVカメラ5による基板の撮像状態を拡大して示したもので、10は電子部品を真空吸着するための吸着ノズル、11はロボットのヘッド部、そして12は基板搬送部3により撮像位置

部、そして9はマウンタ操作部である。

直交ロボット機構2は、XY方向に移動可能な可動部を有し、この可動部のヘッドに、図示していないが、部品を吸着する吸着ノズルと、吸着した部品を把持するメカ求心爪とが設けてあり、これにより部品の移動と搭載とを行う。

基板搬送部3は、部品が未搭載の基板を搭載位置に移動させて位置決めし、部品搭載後、その基板を搭載済み基板として所定の場所を送り出す働きをする。

部品供給部4は、これから搭載すべき部品を、直交ロボット機構2のヘッドにより吸着しやすいように、逐次、部品を準備する働きをする。

TVカメラ5は、直交ロボット機構2の可動部に取付けられ、基板搬送部3により所定の位置に位置決めされた、部品搭載前の基板を撮像して、その部品搭載面の回路パターン(フットパターン)の画像データを取り込むと共に、部品搭載後、再度、基板を撮像し、基板の回路パターンと部品のリードパターンの双方の画像データを取り込む働

きに搬送されてきた基板である。

なお、以上の構成は電子部品搭載装置と共通に必要なものであるが、しかして、この実施例では、さらに基板排出装置13と不良基板ストッカー14、それにインターフェースケーブル15が設けられている。

そして、まず、基板排出装置13は、クリームはんだ印刷不良と判定された基板を基板搬送部3から取り出して、不良基板ストッカー14に予め定められた順序で格納してゆく働きをする。

また、インターフェースケーブル15は、図示していないクリームはんだ印刷装置に接続され、クリームはんだ印刷装置からの印刷済み基板の授受制御や非常停止制御に必要なデータと、クリームはんだ印刷状態を表すデータを伝送する働きをする。

次に、この実施例の動作について、第1図の処理手順を表わすフローチャートにより説明する。ここで、第1図のS1乃至S13は処理ステップを表わす。

まず、第3図に示すように、前工程でクリーム

はんだ印刷された基板12が、基板搬送部3により搬入され、所定の位置に機械的に位置決めされる(S1)。

次に、直交ロボット機構2のヘッド部11を移動させ、位置決めされた基板12がTVカメラ5の視野に入るようにする(S2)。

TVカメラ5により基板12の回路パターン(フットパターン)を撮像し、画像データ解析部7により基板12の所定のパターンの正確な位置を検出する(S3)。

なお、以上は電子部品搭載装置としての動作と同じで、以下、(S4)と(S5)、それに(S10)～(S13)による動作が、本発明の実施例において付加されたものである。

まず、TVカメラ5により、基板12のクリームはんだが印刷されているであろう領域の画像データを画像データ解析部7に取り込む(S4)。

次に、こうして取り込んだ基板12のクリームはんだが印刷されているであろう領域の画像データを調べ、その中での回路パターン(フットパ

ターン)の存在を表わす情報の存否の程度により、不良を検出するのである(S5)。

そして、不良無しと判定されたときには、通常の部品搭載動作に移行し、まず、ヘッド部11を部品供給部4の上に移動させ、吸着ノズル10によりICなどの部品Cを吸着して保持する(S6)。

ついで、ヘッド部11に部品を保持したままTVカメラ6の上に移動させ、部品を撮像し、画像データ解析部7で部品のリードパターンの位置を認識し、ヘッド部11と部品との位置ずれを補正して基板12に搭載するのである(S7)。

なお、このとき、必要に応じて(S8、(S9)の処理が実行されるようにしてもよい。

一方、(S5)での判断結果が不良有りとなったときには、不良処理動作(S10)～(S13)に移行する。

ここで、(S5)での印刷不良内容検出判定の実施例を第4図～第7図により説明する。

まず、第4図(i)に示すように、クリームはんだが印刷されるべきフットパターンFの画像に対して、2本の画像データ取込線A、Bを設定する。

のいずれよりもかなり高いからである。

以下、同様に、クリームはんだSの量が不足していた場合には、第6図(i)、(ii)のようになり、さらにクリームはんだSの印刷状態に、第5図とは異なっており、傾きによるずれが発生していた場合には、第7図(i)、(ii)のように、それぞれなる。

従って、第1図に戻り、(S5)での印刷不良検出判定では、これらの画像データ取込線A、Bによる画像データの輝度について所定の判定基準レベルを設定しておき、取り込んだ画像データに、この判定基準レベルを越えた部分、例えば極大部X₁、X₂、X₃、X₄が現われたか否かにより、クリームはんだ印刷不良と判定するのである。

なお、この実施例では2本であるが、必要に応じて、更に多くの任意の本数、設定しても良いことは、いうまでもない。

次に、これら画像データ取込線A、Bのうちの一方、例えば線Aに沿って存在する画像の輝度を見てみると、この場合には同図(ii)に示すように、ほぼ一定のレベルを示す。

これは、この第4図が、同図(i)に示すように、クリームはんだSがフットパターンFに対して正しく印刷されていた場合のものであり、且つ、基板12の生地面の反射率とクリームはんだSの反射率がほぼ等しいからである。

一方、第5図(i)に示すように、クリームはんだSがフットパターンFに対して正確な位置に印刷されていないときには、同図(ii)に示すように、画像データ取込線に沿った輝度のレベルには、フットパターンFが露出している部分で極大部X₁、X₂が現われる。

これは、フットパターンFの反射率が、基板12の生地面の反射率とクリームはんだSの反射率

なお、このとき、基板12の生地面とクリームはんだSの反射率が異なっていると判定処理が複雑になるので、判定精度確保のため、所定の着色操作などにより、反射率を増えるようにしてもよく、逆に基板12の生地面とクリームはんだSの反射率の違いにより、印刷ずれの内容について、更に詳しい解析を行なって判定するようにしても

よい。

このようにして、(S5)でクリームはんだ印刷不良と判定されたら、このような基板に部品を搭載したのでは、リフロー工程の後での不良の発生が、所定の確率で予想されるので、基板排出装置13(第2図)を作動させ、このクリームはんだ印刷不良と判定された基板を不良基板ストッカー14に収納させる(S10)。

さらに、このようにしてクリームはんだ印刷不良基板が発生したら、それに基づいて所定のクリームはんだ印刷状態を表すデータを作成し、インターフェースケーブル15(第2図)を使用して、前工程に伝送し、クリームはんだ印刷処理での位置補正の制御に使用したり、或いは、後工程のマウンタに伝送して、搭載位置の補正制御に使用する(S11)。

そして、このあとは、次の搭載動作に移行するのである(S12)。

従って、この実施例によれば、部品搭載後に不良になってしまう確率の高いクリームはんだ印刷

ることができる。

また、従来は、クリームはんだ印刷装置のセッティングには、かなりの回数の試し刷りを必要としたが、本発明によれば、これの自動化が可能になる。すなわち、上記したクリームはんだ印刷不良検出の結果、それに基づいて所定のクリームはんだ印刷状態を表すデータが得られるので、これにより、クリームはんだ印刷処理での位置補正を行なうことができ、自動修正できるからである。

ところで、クリームはんだの印刷に位置ずれがあると、部品を基板に置いたあとリフロー処理するまでの間、或いはリフロー処理時にはんだが溶融状態にされたとき、部品に位置ずれが発生する虞れを生じる。しかして、本発明によれば、このような原因による部品の搭載ずれを減少させることができる。つまり、本発明によれば、クリームはんだの印刷に位置ずれがある基板には、部品を搭載しないようにすることができる上、クリームはんだ印刷にずれがあっても、それが不良とまではいっていない基板に対しては、その位置ずれを

不良基板を、部品搭載前に確実に排除することができるから、高い製造歩留まりを容易に保持することができる。

また、この実施例では、電子部品搭載装置に組合せて実施しているので、クリームはんだ印刷不良基板判定に必要な、TVカメラなどによる画像データ取り込みや、データの解析処理などの多くの機能が、この電子部品搭載装置が本来もっている機能と共用が可能になり、ほとんどコストアップを伴うことなく実施できるという効果が得られる。

(発明の効果)

本発明によれば、部品搭載以前でのクリームはんだ印刷時点で、以後での不良発生の原因になる可能性の存否を調べるようにしたので、部品搭載後での不良発生が大幅に抑えられ、歩留まりを充分に高く保持することができる。

また、本発明によれば、はんだ量が高精度で管理できるため、部品搭載後のはんだ付けに高い信頼性が得られ、より高品質の基板を容易に提供す

表わすデータが得られるので、これを電子部品搭載装置に送り、部品の搭載位置補正制御に用い、予め部品の位置ずれを予想して、補正した位置に搭載するようにできるからであり、従って、本発明によれば、常に最良の位置精度が保たれ、高い信頼性と作業効率を容易に得ることが出来る。

次に、このようなクリームはんだ印刷装置では、そこで使用している印刷用のマスクが汚れるとクリームはんだの抜け性が低下し、印刷不良が発生しやすくなるので、定期的にマスクを洗浄しなければならないが、本発明によれば、このマスク洗浄すべきタイミングを、印刷判定結果から有意に判断できるから、従来技術のように、定期的洗浄している場合に比して合理的な洗浄が可能になり、無駄な工数の追加を省くことができる。

また、本発明によれば、基板排出装置と不良基板ストッカーを用いて、クリームはんだ印刷チェックが必要な基板だけの分類が可能になるので、人手を要する工程が減少され、自動化率を高めることができる。

4. 図面の簡単な説明

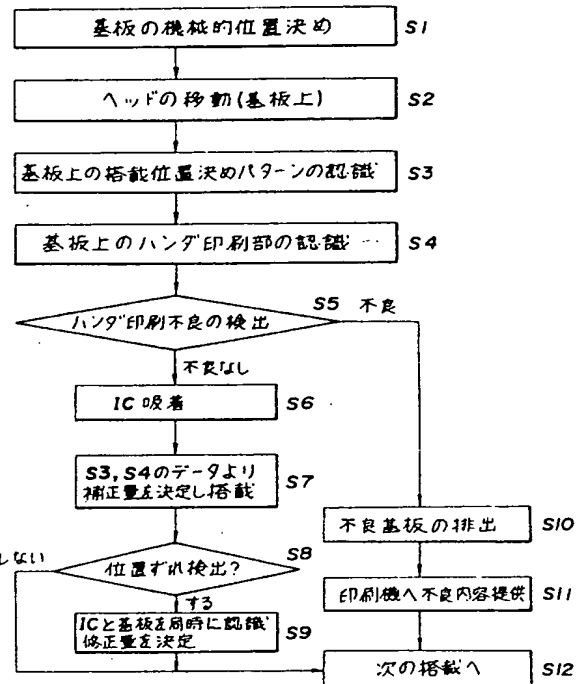
第1図は本発明によるクリームはんだ印刷検査装置の一実施例の動作を示すフローチャート、第2図は本発明の一実施例が適用された電子部品搭載装置の一例を示す斜視図、第3図はTVカメラによる撮像動作の説明図、第4図、第5図、第6図、第7図はそれぞれクリームはんだ印刷不良判定動作の説明図である。

1……電子部品搭載装置、2……直交ロボット機構、3……基板搬送部、4……部品供給部、5、6……TVカメラ、7……画像データ解析部、8……制御部、9……マウスタ操作部、10……吸着ノズル、11……ヘッド部、12……基板、13……基板排出装置、14……不良基板ストッカー、15インターフェースケーブル。

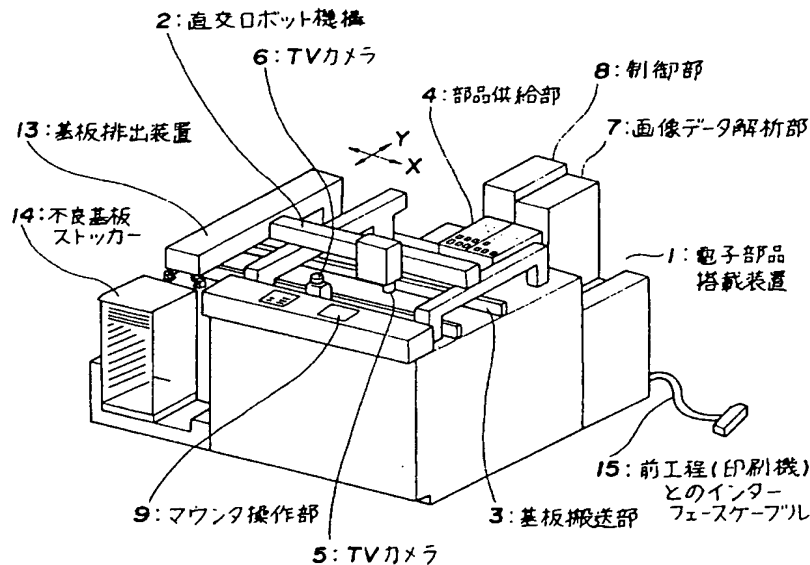
代理人 弁理士 武 順次郎



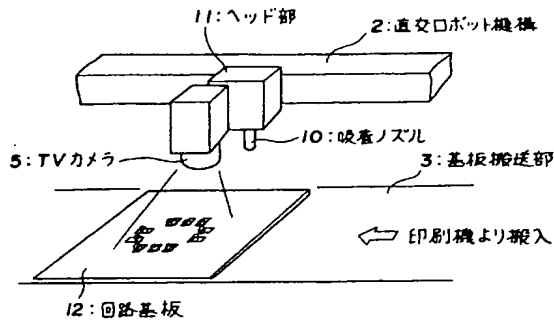
第1図



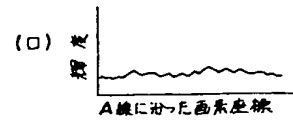
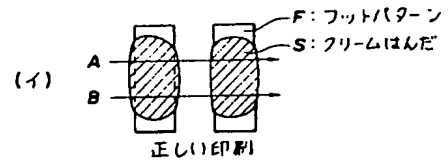
第2図



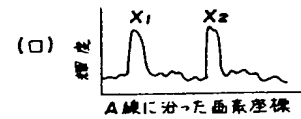
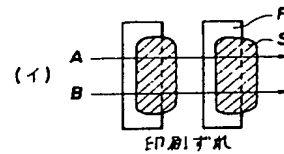
第 3 図



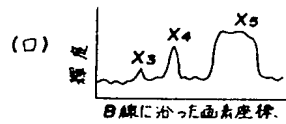
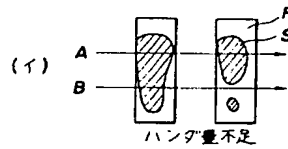
第 4 図



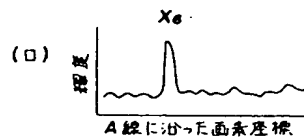
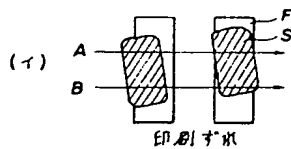
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第1頁の続き

⑤Int. Cl.³

H 01 L 21/66
H 04 N 7/18
H 05 K 3/34

識別記号

庁内整理番号

J 7013-4M
B 7033-5C
H 6736-4E